

Guia docent

205248 - CAU - Control Aplicat de UAV

Última modificació: 02/04/2024

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa
Unitat que imparteix: 707 - ESII - Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS (Pla 2010). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA EN VEHICLES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Assignatura optativa).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 3.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Masip Alvarez, Albert
Altres: Cayero Becerra, Julián Francisco

CAPACITATS PRÈVIES

Aquest curs requereix que l'estudiant tingui competències bàsiques en:

- Modelització de sistemes dinàmics (funcions de transferència, resposta transitòria, etc.)
- Control automàtic (estabilitat, sintonia del controlador PID, etc.)
- Programació d'ordinadors

METODOLOGIES DOCENTS

Cada sessió d'aquest curs s'estructura en dues parts interconnectades:

- Teoria: el professorat introduirà en aquest apartat les bases teòriques, la metodologia i els resultats esperats. Aquesta part s'il·lustrarà amb exemples adequats per facilitar el procés d'aprenentatge.
- Treball de laboratori: el professorat guiarà l'alumnat en l'aplicació de conceptes teòrics per a la resolució de problemes, sempre utilitzant el raonament crític al laboratori. Aquest treball es realitzarà a través d'un dron a petita escala utilitzant el sistema operatiu ROS per a la interacció entre l'avió i l'ordinador de control remot.

Els estudiants, en conseqüència, treballaran els materials aportats pel professorat per tal d'assimilar i assentar els continguts. Els professors oferiran tant el pla d'estudis com el seguiment de les activitats mitjançant el campus virtual.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Aquest curs tracta sobre el control de vehicles aeris no tripulats (UAV) en espais interiors des del punt de vista aplicat. El posicionament del dron objecte d'estudi es farà mitjançant visió per ordinador, lluny dels Sistemes de Posicionament Global (GPS) utilitzats a l'exterior. S'utilitzarà una arquitectura distribuïda amb un ordinador remot per al tractament d'imatges i el control d'actitud del dron. La connexió entre tots els elements implicats en el procés es farà mitjançant el Sistema Operatiu Robot (ROS). Al final d'aquest curs els estudiants tindran una visió dels reptes associats al control d'UAV. Tindran la capacitat d'utilitzar el sistema operatiu ROS per interconnectar els elements implicats en el control (remot) d'un robot mòbil, centrant-se en l'exemple d'aplicació d'un dron autònom. Al llarg del curs s'establiran procediments bàsics de tractament d'imatges i tècniques de posició de visió per computador. A més, es realitzarà la identificació i el control d'actitud del dron de petita escala. En conseqüència, es tractarà la màquina d'estat per empaquetar els elements en aquesta aplicació de laboratori.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	45,0	60.00
Hores grup gran	30,0	40.00

Dedicació total: 75 h

CONTINGUTS

Mòdul 1: Fonaments de la maniobra de drons

Descripció:

Principis de vol de drons
Arquitectura de drons interiors (programari i maquinari)
Fonaments de ROS
Model de simulació de drons en l'entorn ROS

Activitats vinculades:

Conferències de teoria
Treball de laboratori en grup
Examen individual

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 10h
Aprenentatge autònom: 15h

Mòdul 2: Identificació i disseny de controladors

Descripció:

Models per al control: funcions de transferència
Identificació de funcions de transferència a partir de dades experimentals
Disseny del controlador basat en mètodes analítics mitjançant funcions de transferència
Estructura de control en cascada

Activitats vinculades:

Classes de teoria
Treball de laboratori en grup
Examen individual

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 10h
Aprenentatge autònom: 15h

Mòdul 3: Control de missió

Descripció:

Processament d'imatge
Algorisme per al seguiment d'un camí
Màquines d'estat

Activitats vinculades:

Classes de teoria
Treball de laboratori en grup
Examen individual

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 10h
Aprenentatge autònom: 15h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Examen individual: 40%

Lliuraments de laboratori: 60% (percentatges distribuïts per igual, tots per sota del 50% de la nota global del curs)

Els estudiants que no superin l'assignatura poden presentar-se a un examen escrit addicional que es farà la data indicada al calendari d'exàmens finals. La nota obtinguda en aquest examen substituirà la de l'examen individual (40%) en cas que sigui superior; la nota numèrica màxima de l'assignatura en aquesta situació de recuperació serà de 5.0.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

L'examen individual serà a llibre obert. Els problemes es resoldran a través de l'ordinador de laboratori, per aquest motiu hi ha diferents torns per a aquest examen.

L'avaluació inclourà tant la part teòrica com la de laboratori.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Ogata, Katsuhiko. Discrete-time control systems. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, cop. 1987. ISBN 0132161028.
- Aström, K. J.; Wittenmark, B. Computer controlled systems: theory and design [en línia]. 3rd ed. Mineola, NY: Dover Publications, 2011 [Consulta: 05/11/2024]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=1893090>. ISBN 9780486486130.
- Siegwart, R.; Nourbakhsh, I.R.; Scaramuzza, D. Introduction to autonomous mobile robots [en línia]. 2nd ed. Cambridge: MIT Press, cop. 2011 [Consulta: 04/11/2024]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=3339191>. ISBN 9780262015356.
- Franklin, G. F.; Powell, J. D.; Workman, M. L. Digital control of dynamic systems. 3rd ed. Menlo Park [etc.]: Addison-Wesley, 1998. ISBN 0201820544.
- Brogan, William L. Modern control theory. 3rd ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, cop. 1991. ISBN 0135904153.